

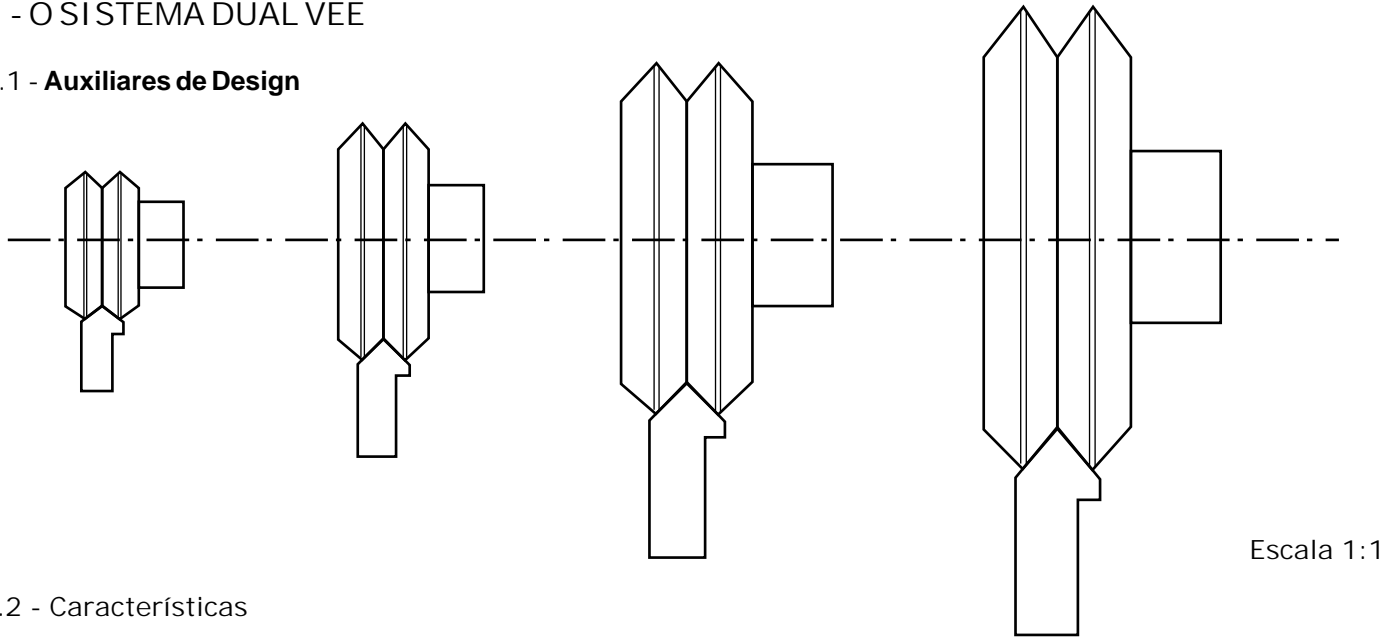
Guias Dual Vee OBR



Equipamentos Industriais Ltda.

1 - O SISTEMA DUAL VEE

1.1 - Auxiliares de Design



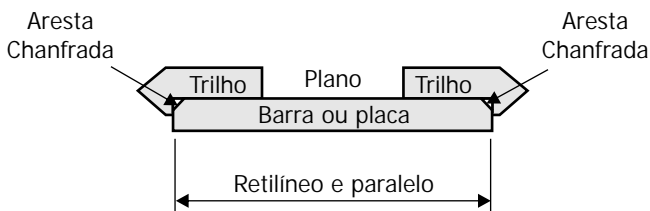
1.2 - Características

O Sistema de Guia Dual Vee é um método econômico e comprovado de obter-se movimento linear de precisão, para todos os tipos de aplicações mecânicas. É fator predominante em uma guia de qualidade oferecer um baixo atrito. Sua concepção de projeto permite uma montagem rápida e sem o auxílio de ferramentas onerosas. Os rolamentos são compostos de faces de contato angular, retificados com precisão e pré-lubrificadas.

O trilho é laminado a frio a partir de aço com médio teor de carbono, as superfícies de contato recebem tratamento térmico através de têmpera por indução (dureza ~53HRC) e acabamento retificado oferecendo um baixo atrito. Os modelos T e TF são com têmpera e os modelos TS e TFS sem têmpera. As outras áreas da régua ficam macias, permitindo furações para efeito de montagem. Usam-se buchas excêntricas e concêntricas para proporcionar um meio simples e eficaz de ajustar a folga do sistema. O detalhe em "V" dos rolamentos oferece uma constante ação de limpeza nos trilhos, obtendo assim uma manutenção de auto-limpeza dos mesmos.

1.3 - Notas de Aplicação

1. O que determina a precisão de um sistema de guias é o desempenho, a linearidade, o paralelismo da placa ou barra à qual está aparafusado o trilho Dual Vee. Obtém-se uma maior precisão possível utilizando um material que tenha suas superfícies de montagem retificadas. A aresta da superfície de montagem do trilho deve ser chanfrada com aproximadamente 0,5mm x 45°, para acomodar o pequeno raio no interior do ressalto de apoio do trilho.



2. Se for possível, deve ser aplicada sobre a superfície de contato do trilho uma ligeira camada de graxa lubrificante para pressões extremas, obtendo uma vida útil de máxima duração. À medida que a dureza dos resíduos do ambiente fábri se aproximam da dureza do trilho e dos rolamentos, a velocidade de desgaste irá aumentar. O valor desta só pode ser determinado experimentalmente.

3. Ao construir sistemas de trilhos com emendas, as juntas em trilhos paralelos devem ser escalonadas, para se conseguir maior precisão e suavidade.

4. As buchas concêntricas determinam o alinhamento do sistema. Se possível, elas devem suportar a carga principal.

5. O ajuste normal é obtido rodando a bucha excêntrica até posicionar o rolamento contra o trilho. Se a bucha ficar excessivamente apertada, poderá exercer uma força superior ao valor nominal que o rolamento possa suportar.

6. Os rolamentos devem ser montados, se possível de modo que a carga seja predominantemente radial.

7. O movimento oscilatório que não resulte numa rotação total do rolamento sob a carga, pode causar um desgaste prematuro nas esferas e nas pistas de rolamentos.

2 - BENEFÍCIOS

- Tecnologia / Alta confiabilidade;
- Ampla linha de produtos;
- Baixo ruído e vibração;
- Cursos longos;
- Baixo atrito;
- Fácil instalação e manutenção;
- Alta capacidade de velocidade;
- Flexibilidade e simplicidade em seu design, proporcionando baixo custo;

Notas: Os rolamentos das Guias Dual Vee, são fabricadas com o conteúdo interno isolados do exterior (Fig. A), sendo assim, o sistema Dual Vee é ideal para utilizar em ambientes poluídos. Já as alternativas de Guias lineares cilíndricas e prismáticas (Fig. B), tem os elementos recirculantes diretamente em contato com a superfície exposta dos trilhos, fazendo com que o isolamento desta região seja mais difícil; estas alternativas de tecnologia porém, requerem (em casos de ambientes muito poluídos) outros tipos de proteção, como por exemplo a sanfona ou outros métodos de prevenção contra desgaste e falhas prematuras.



Fig. A
Exemplos de Sistema Dual Vee

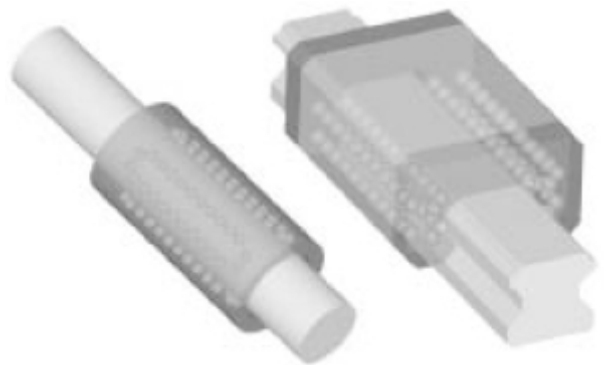
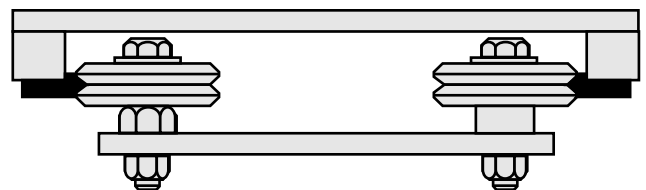
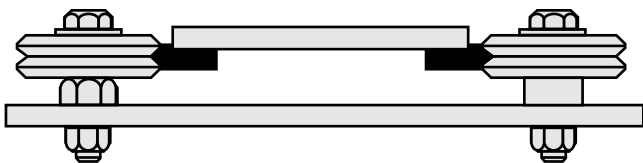
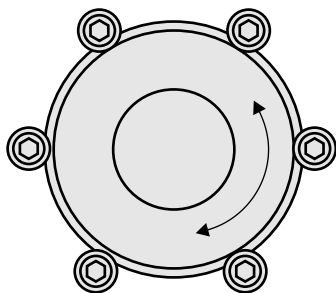


Fig. B
Exemplos de Sistema com esferas recirculantes

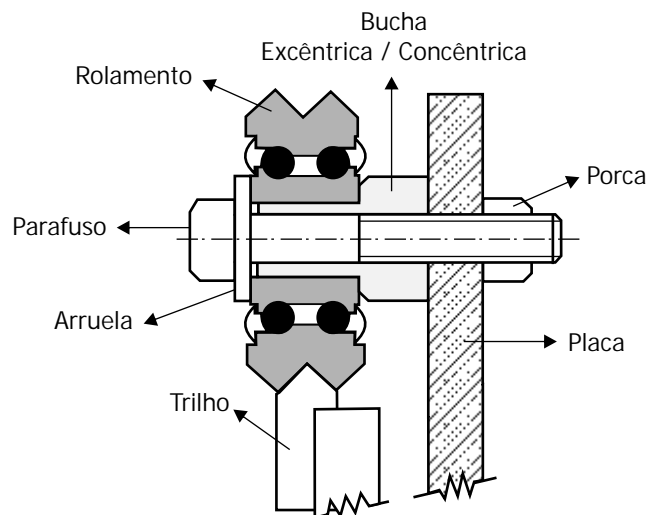
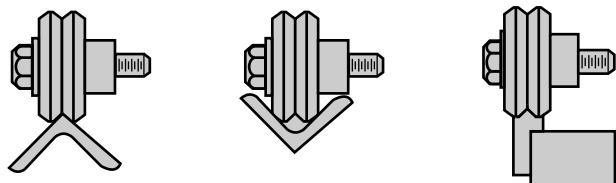
3 - MONTAGENS TÍPICA



Exemplo de Montagem

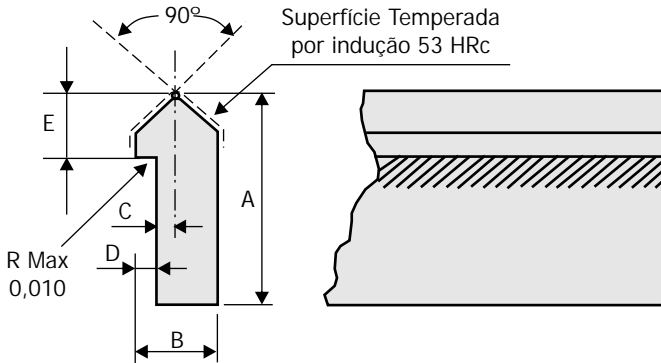


Mesa Giratória



4 - TRILHOS: TAMANHOS E ESPECIFICAÇÕES

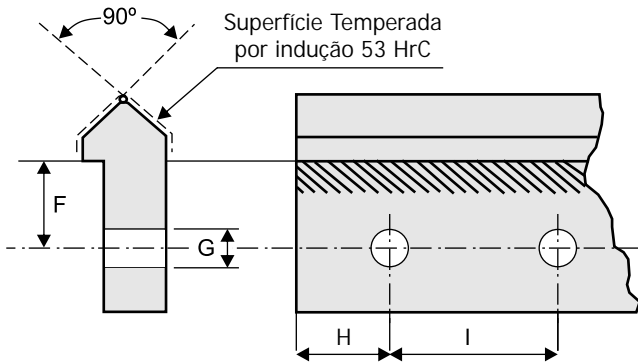
4.1 - Régua Lisa



Dimensões (mm)

Tamanho	A	B	C	D	E	Kg/m
1	11,09	4,74	0,78	1,57	3,17	0,28
2	15,87	6,35	0,78	2,36	4,75	0,51
3	22,22	8,71	1,57	2,76	6,35	1,02
4	26,97	11,09	2,36	3,17	7,92	1,63

4.2 - Régua com Furo



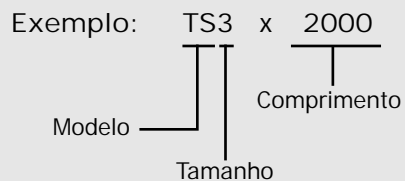
Dimensões (mm)

Tamanho	F	G	H	I
1	4	Ø4,5	Conforme necessidade do cliente.	50,8
2	5,6	Ø6		76,2
3	8	Ø7		76,2
4	9,5	Ø9		101,2

Especificações dos modelos:

- T = Material SAE 1045 temperado por indução, 53HRc, somente na superfície de contato com o rolamento. Acabamento polido.
 - TF = Material similar ao modelo "T" com furação.
 - TS = Material SAE 1045 (sem têmpera).
 - TSF = Material similar ao modelo "TS" com furação.
- Comprimento máximo disponível: para os modelos T e TF = 6,096 metros e para os modelos TS e TSF = 5,7 metros.

Para pedido especificar:



5 - ROLAMENTOS

Rolamentos com duas linhas de contato angular, retificados e pré-lubrificadas. Dureza 60-62 Hrc - Selado.

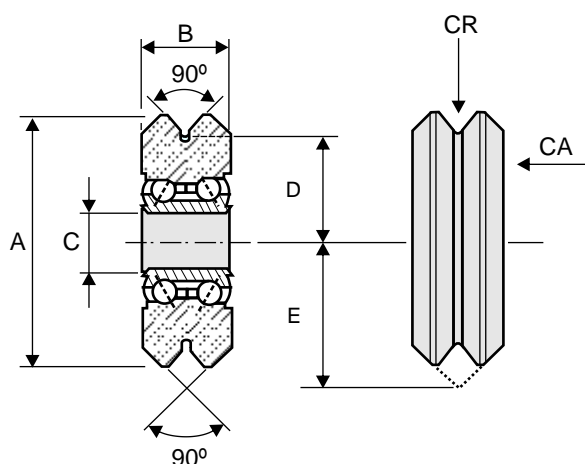


Tabela 1 - Capacidade do Rolamento

Dimensões (mm)

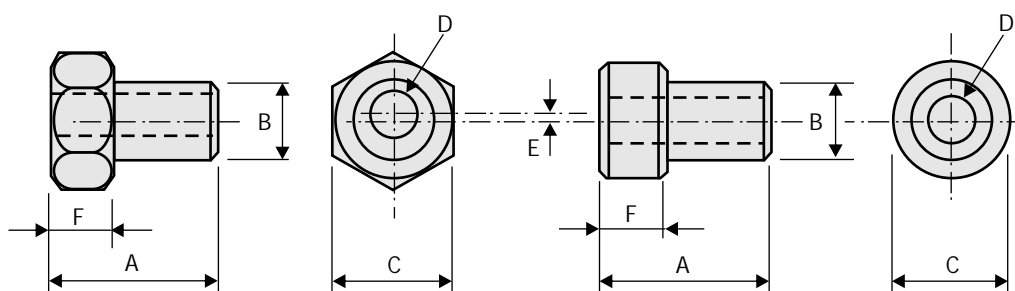
Modelo	A	B	C	D	E	Massa (g)	Capacidades			Vida útil (Lc)
							Radial CR máx. (N)	Axial CA máx. (N)	Estática máx. (N)	
W1X	19,55	7,87	4,76	7,92	11,86	12	595	252	1120	55
W2X	30,73	11,09	9,52	12,70	18,23	40	1431	625	2700	87
W3X	45,72	15,87	12,00	19,05	26,97	136	3074	1701	4500	130
W4X	59,94	19,05	15,01	25,40	34,92	285	4704	4001	7020	171

* Referencial: Os valores nominais referem-se a 2500 horas de vida média.

6 - BUCHAS DE MONTAGEM

BMX = Bucha Excêntrica. Orifício de montagem excêntrico. Rodando a bucha no seu parafuso de montagem, pode-se ajustar a folga entre o rolamento e o trilho.

BM = Bucha Concêntrica. Orifício de montagem concêntrico. A carga deve ser direcionada para este modelo de bucha utilizando no máximo 2 buchas por carro do mesmo lado em cada extremidade.



BMX - Excêntrica

BM - Concêntrica

Tabela 2

Dimensões (mm)

Modelo	A	B	C	D	E	F	Massa (g)
BM1 / BMX1	13,97	4,75	11,11	3,60	0,30	6,3	5
BM2 / BMX2	17,93	9,51	14,28	6,1	0,60	7,13	11
BM3 / BMX3	25,14	11,99	19,05	8,10	1,06	9,52	26
BM4 / BMX4	29,90	14,99	22,22	10,10	1,52	11,09	45

7 - CÁLCULOS DE CARGAS

Exemplos

L = carga aplicada (N) / número de pares de rolamentos
 CR = carga radial no rolamento (N)
 CA = carga axial sobre o rolamento (N)

A = dimensões (m)
 B = dimensões (m)
 Fs = Fator de serviço (vide abaixo)

Lct = vida útil (km)
 Lc = tabela 01 (pág 04)
 LF = fator de carga

Tabela: Fator de serviço (Fs)

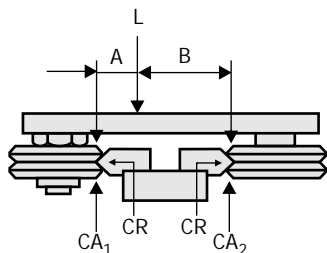
Condições de movimentação	Fator (Fs)
Sem impacto e vibração - Ambiente limpo	0,7 ~ 1,0
Impacto e vibração moderado - Ambiente semi-agressivo	0,4 ~ 0,7
Impacto e vibração forte - Ambiente agressivo	0,1 ~ 0,4

Caso 1 - Cargas axiais no lado interno

1º passo

$$CA_1 = \frac{L \times B}{A + B}$$

$$CA_2 = L - CA_1$$



Exemplo:

L = 220N A=0,10m B=0,16m
 Fs=1 (serviço normal)
 Lct = 300km

Nesta aplicação vamos tentar utilizar o modelo W1X que tem a capacidade axial = 252N.

$$CA_1 = \frac{220 \times 0,16}{0,10 + 0,16} = 135,3N$$

$$CA_2 = 220 - 135,3 = 84,7N$$

Selecione o maior dos dois valores CA₁ ou CA₂.

2º passo - Calcular o fator de carga

$$LF = \frac{CA}{CA \text{ max}} + \frac{CR}{CR \text{ max}} \rightarrow LF = \frac{135,3}{252} + \frac{0}{595} \rightarrow LF = 0,5369$$

3º passo - Calcular vida útil (km)

$$Lct = \left[\frac{Lc}{LF^3} \right] \times Fs \rightarrow Lct = \left[\frac{55}{0,5369^3} \right] \times 1 \rightarrow Lct \approx 355,4km$$

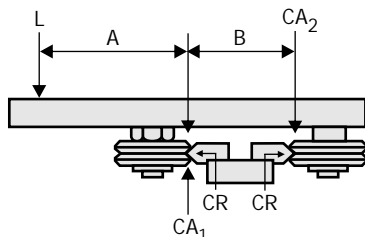
O rolamento W1X atende esta aplicação, pois apresenta a vida útil de 355,4km contra 300km desejado.

Caso 2 - Cargas axiais no lado externo

1º Passo

$$CA_2 = \frac{L \times (A+B)}{B}$$

$$CA_1 = CA_2 - L$$



Exemplo:

L = 220N A = 0,15m B = 0,10m
 Fs = 0,7 Lct = 1500km

Nesta aplicação vamos tentar utilizar o modelo W2X que tem a capacidade axial = 625N.

$$CA_2 = \frac{220 \times (0,15+0,10)}{0,10} = 550N$$

$$CA_1 = 550-220 = 330N$$

2º passo - Calcular o fator de carga

$$LF = \frac{CA}{CA \text{ max}} + \frac{CR}{CR \text{ max}} \rightarrow LF = \frac{550}{625} + \frac{0}{1431} \rightarrow LF = 0,88$$

3º passo - Calcular a vida útil (km)

$$Lct = \left[\frac{Lc}{LF^3} \right] \times Fs \rightarrow Lct = \left[\frac{87}{0,88^3} \right] \times 0,7 \rightarrow 89,36km$$

Como a vida útil desejada é de 1500km então devemos utilizar um rolamento maior, assim tentaremos o modelo W3X.

2º passo - Calcular o fator de carga

$$LF = \frac{CA}{CA \text{ max}} + \frac{CR}{CR \text{ max}} \rightarrow LF = \frac{550}{1701} + \frac{0}{3074} \rightarrow LF = 0,323$$

3º passo - Calcular a vida útil (km)

$$Lct = \left[\frac{Lc}{LF^3} \right] \times Fs \rightarrow Lct = \left[\frac{130}{0,323^3} \right] \times 0,7 \rightarrow Lct = 2700km$$

O rolamento W3x atende está aplicação pois apresenta a vida útil de 2700km contra 1500km desejado.

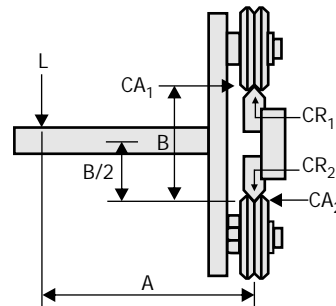
Caso 3 - Cargas radiais e axiais combinadas

1º passo

$$CA_1 = \frac{L \times A}{B}$$

$$CA_1 = CA_2$$

$$CR_1 = L$$



Exemplo:

L = 220N A = 0,15m B = 0,25m
 Fs = 1 (serviço normal)
 Lct = 1400km

Nesta aplicação vamos tentar utilizar o modelo W2X que tem a capacidade axial = 625N e a capacidade radial = 1431N.

$$CA_1 = CA_2 = \frac{220 \times 0,15}{0,25} = 132N$$

$$CR_1 = L \rightarrow CR_1 = 220N$$

2º passo - Calcular o fator de carga

$$LF = \frac{CA}{CA \text{ max}} + \frac{CR}{CR \text{ max}} \rightarrow LF = \frac{132}{625} + \frac{220}{1431} \rightarrow LF = 0,365$$

3º passo - Calcular a vida útil (km)

$$Lct = \left[\frac{Lc}{LF^3} \right] \times Fs \rightarrow Lct = \left[\frac{87}{0,365^3} \right] \times 1 \rightarrow Lct = 1789km$$

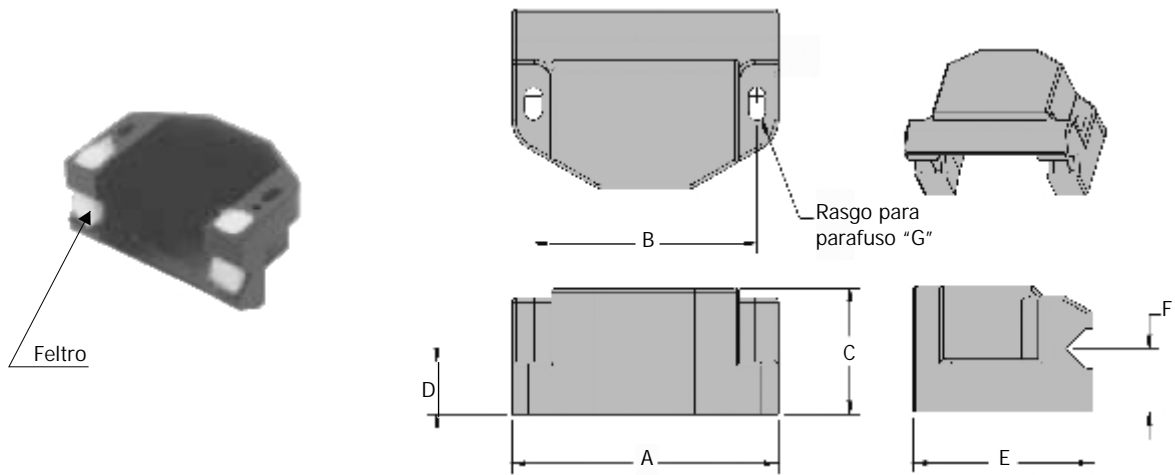
O rolamento W2X atende esta aplicação, pois apresenta a vida útil de 1789km contra 1400km desejado.

9 - CÁPSULA DE LUBRIFICAÇÃO

A lubrificação é a chave para aumentar a vida útil das Guias Dual Vee. As cápsulas de lubrificação protegem o rolamento e depositam uma leve camada de óleo ou graxa, minimizando assim a corrosão e o atrito nas Guias Dual Vee, além disso, a lubrificação irá maximizar a capacidade individual de carga dos rolamentos.

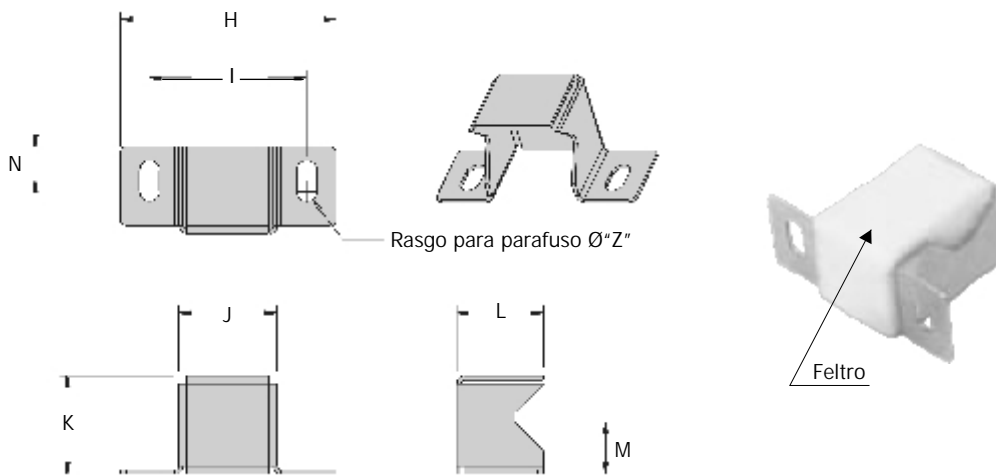
A presença da lubrificação na guia irá aumentar sua vida útil em até 50% dependendo da aplicação e em aplicações onde altas-velocidades estão presentes, a lubrificação reduz todos os coeficientes de fricção na guia.

A disponibilidade destes lubrificadores e capas de rolamento permitem ao usuário a oportunidade, de aplicar a lubrificação correta no mecanismo Dual Vee; como os modelos a seguir:



Para utilização com graxa Dimensões (mm)

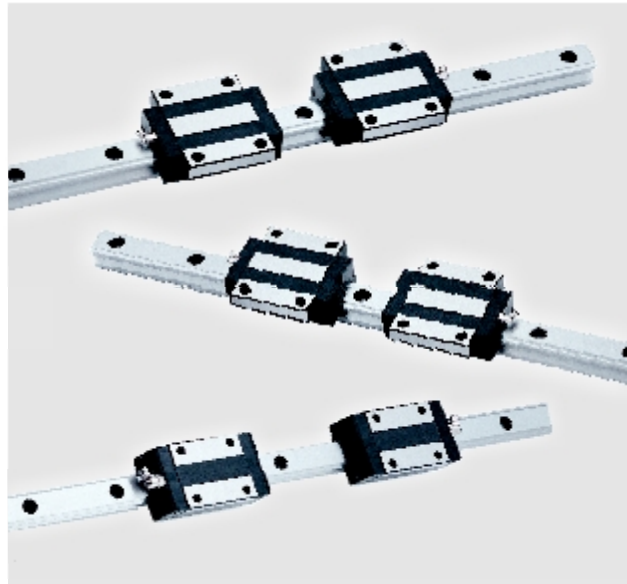
Guia Tamanho	Modelo	A	B	C	D	E	F	G
1	WC1A	35,6	30,5	18,0	8,1	22,9	10,3	M2
2	WC2A	50,8	42,7	24,1	10,1	34,3	12,2	M3
3	WC3A	67,8	59,4	34,0	15,3	50,2	17,5	M3
4	WC4A	88,9	78,0	40,1	19,3	63,5	20,7	M4



Para utilização com óleo Dimensões (mm)

Guia Tamanho	Modelo	H	I	J	K	L	M	N	ØZ
1 e 2	TL12A	28,0	20,0	12,0	17,5	11,4	11,0	4,6	3,0
3 e 4	TL34A	46,7	34,0	21,3	30,5	18,8	19,1	7,4	4,3

Guias Lineares



AMT

Baixo atrito, baixo custo.
Alta rigidez e precisão.

Fusos de Esferas



PMI

Fusos laminados, precisão na classe C7.
Comprimento de até 6.000mm no passo 5 e 10mm.



OBR EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.

PR / SC / RS: (47) 3435-4464 E-mail: obrsc@obr.com.br
Demais Localidades: (11) 6914-3698 E-mail: vendas@obr.com.br
SAC 0800 704 36 98 - Site: www.obr.com.br